

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-200174

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

H01L 41/107

(21)Application number : 09-017292

(71)Applicant : TAMURA SEISAKUSHO CO LTD

(22)Date of filing : 14.01.1997

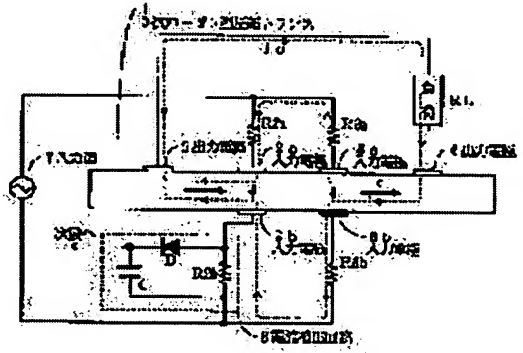
(72)Inventor : KAGAMI SUSUMU
KOJIMA MASAKI
MATSUO YASUhide
MIZUTANI AKIRA

(54) TERTIARY ROSEN TYPE PIEZO-ELECTRIC TRANSFORMER AND ITS DRIVING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tertiary Rosen piezo-electric transformer and its driving circuit by which leak current can be reduced when loaded and a high-frequency voltage with stabilized high voltage be applied to load by insulating circuits on the primary and secondary sides of a piezo-electric transformer so as to reduce the floating capacitance to the most extent when loaded.

SOLUTION: An a.c. voltage is applied to input electrodes 2a, 2b, 3a, and 3b of a tertiary Rosen type piezo-electric transformer 1 from an input source 7. A balanced voltage is applied to a load RL from output electrodes 5 and 6, and the load is floated from the earth. A current detection circuit 8 comprised of a resistor R2b, a capacitor C and a diode D is provided to the input electrode 2b to detect a load current i_o . Since the load current i_o is shunted to the input electrodes 3a and 2a and input electrodes 3b and 2b, it can be detected by using the voltage drop of the resistor R2b. As being different from the case where the circuit 8 is provided to the load RL side, no large floating capacitance is generated in the load RL and leak current can be reduced greatly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Prepare the input electrode by the side of primary (2a, 3a) on the surface of a center section, and an input electrode (2b, 3b) is prepared in the location of the rear face of the center section corresponding to this input electrode (2a, 3a). Prepare the output electrode (5) and output electrode (6) of a secondary in a surface flank, and polarization processing of said center section is carried out in the thickness direction. and -- while carrying out processing polarization of the both-sides section except said center section at the same direction of a longitudinal direction and insulating the input electrode (2a, 2b) and input electrode (3a, 3b) by the side of primary -- the input electrode by the side of primary (2a and 2b --) The 3rd Rosen mold piezoelectric transformer characterized by the location of 3a and 3b and the location of the output electrode (5 6) of a secondary being node points.

[Claim 2] Said input electrode (2a, 3a) is the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer according to claim 1 which division formation is carried out by the slit of the slant prolonged on the diagonal line, and division formation of said input electrode (2b, 3b) is carried out by the slit of the slant prolonged on the diagonal line, and is characterized by some each input electrode (2a, 2b, 3a, 3b) being in the location of a node.

[Claim 3] The primary side input circuit which impresses the alternating voltage from an input source (7) to the input electrode (2a, 2b, 3a, 3b) by the side of [which is prepared in the front rear face of the center section of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer (1) in claim 1 or claim 2] primary, The secondary output circuit which connects a load (RL) between the output electrodes (5) (6) of the secondary prepared in the flank of the front face of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer (1), The drive circuit of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer characterized by constituting from a current detector (8) which detects the load current of a secondary prepared in any one of the input electrodes by the side of primary (2a, 2b, 3a, 3b), and insulating the secondary the primary side.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer used for the inverter for cold cathode tube lighting of the back light of liquid crystal displays, such as a personal computer and a word processor, and its drive circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 is the perspective view of the piezoelectric transformer used for the cold cathode tube lighting inverter in the conventional example. In drawing, the secondary Rosen mold piezoelectric transformer, the input electrode which prepared 10 in 12a and prepared 12b in the single-sided section, and 15 are input electrodes 12a and 12b and the output electrode prepared in the opposite side section. In the location of input electrodes 12a and 12b, polarization processing is carried out in the thickness direction as the arrow head shows, and in other parts, polarization processing is carried out at the longitudinal direction as the arrow head shows.

[0003] To the input electrodes 12a and 12b of this secondary Rosen mold piezoelectric transformer 10, the high-frequency voltage of resonance frequency is impressed, and was resonated, and high-pressure high-frequency voltage has been obtained from the output electrode 15.

[0004] This secondary Rosen mold piezoelectric transformer 10 has the oscillation mode of a proper, and has two knots (it is

the part which vibration does not produce and is called a node point). The location supported since support in the part which is vibrating causes the degradation by oscillating inhibition receives constraint. Moreover, the connection parts of the close and output lead wire to input electrodes 12a and 12b and an output electrode 15 have the fault which becomes the part which is vibrating and invites an open circuit of lead wire.

[0005] Drawing 5 is the perspective view of the piezoelectric transformer used for the cold cathode tube lighting inverter in other conventional examples. In drawing, the input electrode which prepared 20 in the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer, and prepared 22a, 22b, 23a, and 23b in the both-sides section, and 25 are the output electrodes prepared in the center section. In the location of input electrodes 22a, 22b, 23a, and 23b, polarization processing is carried out in the thickness direction as the arrow head shows, and between input electrodes 22a, 22b, 23a, and 23b and an output electrode 25, polarization processing is carried out at the longitudinal direction as the arrow head shows.

[0006] This 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 20 has the node point of vibration in three places of the both-sides section and a central part, and since it is possible to perform connection and support of the lead wire of close and an output in those parts, it has the merit that an open circuit of degradation and lead wire can be prevented.

[0007] Drawing 6 is a perspective view of a piezoelectric transformer which has two output electrodes. In drawing, the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer, the input electrode which prepared 30 in 32a and prepared 32b in the center section, and 35 and 36 are the output electrodes prepared in the both-sides section. In the location of input electrodes 32a and 32b, polarization processing is carried out in the thickness direction as the arrow head shows, and between input electrodes 32a and 32b, an output electrode 35, and 36, polarization processing is carried out at the longitudinal direction as the arrow head shows.

[0008] Drawing 7 is the drive circuit of the piezoelectric transformer 30 which has two output electrodes explained by drawing 6. The current detector where 8 consists of Diode D, resistance R, a capacitor C, etc., and 7 are an input source by the side of primary, and the load [like a cold cathode tube] whose RL is.

[0009] The alternating voltage from an input source 7 is impressed between input-electrode 32a by the side of [a front rear face] primary, and 32b, high-pressure high-frequency voltage is impressed to an output electrode 35 and a load RL like the cold cathode tube of a secondary connected among 36, the light is switched on, and it is made to drive. This load RL will be floated from the ground.

[0010] Since the current detector 8 is connected, the output-electrode 36 side of this load RL is connected to the ground through Resistance R. This current detector 8 detects the load current which flows for Load RL, and sends out a detecting signal to the next step (not shown). An input frequency is controlled based on the output from the next step, and it is ***** to constant width about the load current.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in this drive circuit, Load RL is connected to the ground which is the end of the source 7 of a direct input through the current detector 8. For this reason, the stray capacity of Load RL is large and the big leakage current arises by Load RL. This leakage current is explained based on drawing 8. Drawing 8 is the explanatory view of the leakage current in the drive circuit of the piezoelectric transformer of the conventional example. It connects between the output electrode 35 of a high-pressure output (for example, 2HV), and the output electrode 36, and the end of Load RL is connected to the ground through the resistance R of the current detector 8 at the output-electrode 36 side. For this reason, stray capacity CS It minds and he is leakage current i2. It flows between an output terminal 35 and a ground. This stray capacity CS He is leakage current i2, so that a frequency is high and output voltage is high. It increases. When the part and Load RL are cold cathode tubes, the brightness falls. Therefore, the technical problem that the frequency for obtaining sufficient electrical potential difference was restricted occurred.

[0012] This invention is made in view of such a point, and it aims at offering the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer which lessens the leakage current in a load and can impress the stable high-pressure high-frequency voltage to a load, and its drive circuit by insulating the circuit of a secondary completely a primary piezoelectric transformer side, and lessening stray capacity in a load as much as possible.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The 3rd Rosen mold piezoelectric transformer of this invention prepares 2 sets of input electrodes, and two output electrodes, and has insulated between [of each class] input electrodes. Therefore, it has structure with which 2 sets of the piezoelectric transformer to which the property which consists of 1 set of input electrodes and one output electrode was equal were doubled. The output from an output electrode is balancing and a load will be floated from a

ground. The stray capacity of a load is sharply reducible with this. In addition, since between [of each class] input electrodes is insulated, it needs to be external connected between the input electrodes of each class, and functional expansion by external connection is achieved. Moreover, since this 3rd Rosen mold piezoelectric transformer has the node point of vibration in three places of the both-sides section and a center section, it has the merit that it is possible to perform connection and support of the lead wire of close and an output in those parts, and an open circuit of degradation and lead wire can be prevented.

[0014] In the drive circuit of the piezoelectric transformer of this invention, it is circuitry using the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer which prepared 2 sets of input electrodes and two output electrodes which were insulated. Since the current detector was established in one of the input electrodes of this 3rd Rosen mold piezoelectric transformer, the ground of a current detector has become the same primary side. Therefore, unlike the case where a current detector is prepared, there is no big stray capacity in a load in a load like before, and the big leakage current can be prevented. The whole cold cathode tube can be made to turn on without brightness nonuniformity in this invention, without brightness falling, when a cold cathode tube is used for a load since there is little leakage current.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The 3rd Rosen mold piezoelectric transformer of this invention forms the input electrodes 2a and 3a by the side of primary on the surface of a center section. Input-electrode 2b and 3b are prepared in the location of the rear face of the center section corresponding to these input electrodes 2a and 3a. Prepare the output electrode 5 and output electrode 6 of a secondary in a surface flank, and polarization processing of said center section is carried out in the thickness direction. While carrying out processing polarization of the both-sides section except said center section at the same direction of a longitudinal direction and insulating input-electrode 2a, 2b, and the input electrodes 3a and 3b by the side of primary, and input-electrode 2a by the side of primary, 2b, It has the description for the location of 3a and 3b and the location of the output electrodes 5 and 6 of a secondary to be node points.

[0016] Moreover, division formation is carried out by the slit of the slant prolonged on the diagonal line, division formation of said input-electrode 2b and the 3b is carried out by the slit of the slant prolonged on the diagonal line, and said input electrodes 2a and 3a have the description for a part of each input-electrode 2a, 2b, and 3a and 3b to be in the location of a node.

[0017] Furthermore, the drive circuit of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer of this invention The primary side input circuit which impresses the alternating voltage from an input source 7 to input-electrode 2a by the side of [which was prepared in the front rear face of the center section of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1] primary, 2b, and 3a and 3b, The secondary output circuit which connects Load RL between the output electrode 5 of the secondary prepared in the flank of the front face of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1, and an output electrode 6, It constitutes from a current detector 8 which detects the load current of a secondary prepared in any one of input-electrode 2a by the side of primary, 2b, and the 3a and 3b, and has the description for the primary and primary side to be insulated.

[0018]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the perspective view of the piezoelectric transformer used for the cold cathode tube lighting inverter in the example of this invention. In drawing, the input electrode which prepared the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer with 1 [made / with the piezoelectric transformer / from PZT (titanic-acid lead zirconate)] which consists of a rectangular piezoelectric device mostly, 2a, 2b, and 3a and 3b in the front rear face of a center section, and 5 and 6 are the output electrodes prepared in the surface flank. Each of these electrodes can be easily formed by printing a silver system ingredient. Division formation is carried out by the slit of the slant prolonged on the diagonal line, and division formation of these input electrodes 2a and 3a is carried out by the slit of the slant to which input-electrode 2b and 3b also extend on the diagonal line. That is, it is divided to a slanting slit and input-electrode 2a, 2b, and the input electrodes 3a and 3b of each other are insulated so that it may be located on the node which the broken line of drawing shows. By dividing an electrode to the slit of this slant, an input electrode and a node location become the same.

[0019] In the location of input-electrode 2a, 2b, and 3a and 3b, polarization processing is carried out in the thickness direction as the arrow head shows, and in other parts, polarization processing is carried out in the same direction of straight side as the arrow head shows. Therefore, from an output electrode 5 and an output electrode 6, the balanced voltages of reversed polarity will be outputted mutually. In addition, in the case of the 3rd Rosen mold, only in a part with an inter-electrode short distance of I/O, compared with secondary Rosen molds shown in drawing 4 , a polarization processing

activity becomes easy.

[0020] Since the node point of vibration is in three places of the both-sides section and a center section and this 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1 can perform connection and support of the lead wire of close and an output in those parts, it has the merit that an open circuit of degradation and lead wire can be prevented. And since input electrodes 2a and 3a, and 2a and 3b are divided by the slit of the slant prolonged on the diagonal line, a part of each input-electrode 2a, 2b, and 3a and 3b are in Mead's location. By connecting lead wire to the location of this node, the node of lead wire does not vibrate and an open circuit can be prevented. Moreover, since Load RL is connected to the balanced output from output electrodes 5 and 6, there is a merit that it can be in the condition of having floated the output side from the ground, the stray capacity of a load can be reduced sharply, and the leakage currents can be reduced sharply.

[0021] Drawing 2 is the drive circuit of the piezoelectric transformer used for the cold cathode tube lighting inverter in the example of this invention. In drawing, 1 is the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer shown by drawing 1, and the load current to which in R2a, R2b, R3a, and R3b resistance and 7 flow for the input source of the alternating current by the side of primary and a load [like a cold cathode tube] whose RL is, and i_o flows for a load, and 8 are current detectors which detect the load current which consists of resistance R2a, a capacitor C, and diode D. In addition, [0022] by which resistance R2a, R3a, and R3b are connected to input electrodes 2a, 3a, and 3b in order to maintain resistance R2b and balance for load current detection which were prepared in input-electrode 2b Next, actuation is explained. The electrical potential difference of the resonance frequency of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1 is impressed to input-electrode 2a and 2b from an input source 7 through resistance R2a and resistance R2b. It is impressed also by input electrodes 3a and 3b through resistance R3a and resistance R3b at coincidence. The electrical potential difference impressed to input-electrode 2a and 2b is outputted from an output electrode 5 as a high voltage of the resonance frequency by which the pressure up was carried out, and the electrical potential difference impressed to input electrodes 3a and 3b is outputted from an output electrode 6 as a high voltage of the resonance frequency of the reversed polarity by which the pressure up was carried out. Therefore, it comes to impress the high voltage which balanced from output electrodes 5 and 6 by Load RL.

[0023] Moreover, the load current i_o flows two paths of the path of the output-electrode 5 → load RL → output-electrode 6 → input-electrode 3a → resistance R3a → resistance R2a → input-electrode 2a → output electrode 5, and the output-electrode 5 → load RL → output-electrode 6 → input-electrode 3b → resistance R3b → resistance R2b → input-electrode 2b → output electrode 5, as shown in drawing. Then, the middle points of the secondary of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1 can be considered to be 2a of an input electrode, 2b, and 3a and 3b.

[0024] In the current detector 8, the descent electrical potential difference by the load current i_o of the one half which flows to resistance R2b was made rectification and smooth by Diode D and Capacitor C, and it has sent out to the next step (not shown). The frequency of an input source 7 is controlled based on the output from this current detector 8, and it constitutes so that the load current may be made regularity.

[0025] By establishing a current circuit 8 in input-electrode 2b using this 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1, a secondary can be insulated and separated completely a primary side. Since the stray capacity of Load RL can be reduced sharply and the leakage current can be pressed down to the minimum, high-pressure high frequency can be impressed to a load in the condition of having been stabilized.

[0026] Drawing 3 is the explanatory view of the leakage current in the drive circuit of the piezoelectric transformer of this invention. The output of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1 from output electrodes 5 and 6 is a balanced output, and will be floated from the ground. For this reason, the stray capacity of Load RL is the stray capacity CS with pair-SU. It becomes the form connected to the two-piece serial, and is stray capacity CS. It becomes half. The leakage current i_l accompanying this Since it becomes half [of the conventional stray capacity shown in drawing 8], the leakage current also serves as half and the drive using a frequency higher than the conventional drive circuit is enabled.

[0027]

[Effect of the Invention] As explained above, the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer by this invention Form the input electrodes 2a and 3a by the side of primary on the surface of a center section, and input-electrode 2b and 3b are prepared in the location of the rear face of the center section corresponding to these input electrodes 2a and 3a. Prepare the output electrode 5 and output electrode 6 of a secondary in a surface flank, and polarization processing of said center section is carried out in the thickness direction. While carrying out processing polarization of the both-sides section except said center section at the same direction of a longitudinal direction and insulating input-electrode 2a, 2b, and the input electrodes 3a and 3b by the side of primary, and input-electrode 2a by the side of primary, 2b, Since the location of 3a and 3b and the location

of the output electrodes 5 and 6 of a secondary are node points, it is effective in it being possible to perform connection and support of the lead wire of close and an output in those parts, and being able to prevent an open circuit of degradation and lead wire.

[0028] Moreover, the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer of this invention The primary side input circuit which impresses the alternating voltage from an input source 7 to input-electrode 2a by the side of [which was prepared in the front rear face of the center section of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1] primary, 2b, and 3a and 3b, The secondary output circuit which connects Load RL between the output electrode 5 of the secondary prepared in the flank of the front face of the 3rd Rosen mold piezoelectric transformer 1, and an output electrode 6, Since it constitutes from a current detector 8 which detects the load current of a secondary prepared in any one of input-electrode 2a by the side of primary, 2b, and the 3a and 3b and the primary and primary side is insulated It is mitigated sharply and the stray capacity of a load is enabling the stable drive on a higher frequency with reduction of the leakage current.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200174

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 41/107

識別記号

F 1

H 0 1 L 41/08

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-17292

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月14日

(71) 出願人 390005223

株式会社タムラ製作所

東京都練馬区東大泉1丁目19番43号

(72) 発明者 鏡 晋

埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式
会社タムラ製作所埼玉事業所内

(72) 発明者 児嶋 正基

埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式
会社タムラ製作所埼玉事業所内

(72) 発明者 松尾 泰秀

埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式
会社タムラ製作所埼玉事業所内

(74) 代理人 弁理士 高山 道夫

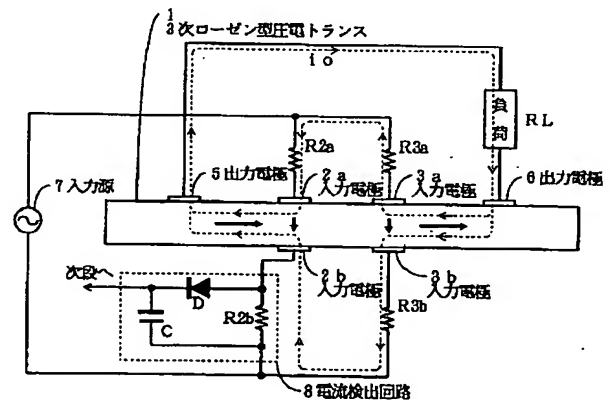
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次ローゼン型圧電トランスとその駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示のバックライトの冷陰極管点灯用インバータに使用される圧電トランスの駆動回路では、負荷とアース間の浮遊容量による漏れ電流が大きな障害となる。

【解決手段】 3次ローゼン型圧電トランス1の入力電極2a、2b、3a、3bに入力源7からの交流電圧を印加する。負荷RLには出力電極5、6からの平衡電圧が印加され、アースから浮いている。また、抵抗R2b、コンデンサC、ダイオードDからなる電流検出回路8を入力電極2bに設け負荷電流ioを検出する。負荷電流ioは入力電極3a、2a側と入力電極3b、2b側とに分流するので抵抗R2bの降下電圧によって検出できる。電流検出回路8を負荷RL側に設けた場合と異なり、負荷RLに大きな浮遊容量がなく漏れ電流を大幅に削減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央部の表面に1次側の入力電極(2a, 3a)を設け、

この入力電極(2a, 3a)に対応する中央部の裏面の位置に入力電極(2b, 3b)を設け、

表面の側部に2次側の出力電極(5)と出力電極(6)を設け、

前記中央部を厚み方向に分極処理し、かつ前記中央部を除く両側部を長手方向の同じ向きに処理分極し、

1次側の入力電極(2a, 2b)と入力電極(3a, 3b)とは絶縁されていると共に1次側の入力電極(2a, 2b, 3a, 3b)の位置と2次側の出力電極(5, 6)の位置がノード点であることを特徴とする3次ローゼン型圧電トランス。

【請求項2】 前記入力電極(2a, 3a)は、対角線上に延びる斜めのスリットによって分割形成され、

前記入力電極(2b, 3b)は、対角線上に延びる斜めのスリットによって分割形成され、

各入力電極(2a, 2b, 3a, 3b)の一部はノードの位置にあることを特徴とする請求項1記載の3次ローゼン型圧電トランス。

【請求項3】 請求項1或いは請求項2における3次ローゼン型圧電トランス(1)の中央部の表裏面に設けられている1次側の入力電極(2a, 2b, 3a, 3b)に入力源(7)からの交流電圧を印加する1次側入力回路と、

3次ローゼン型圧電トランス(1)の表面の側部に設けた2次側の出力電極(5)と出力電極(6)間に負荷(RL)を接続する2次側出力回路と、

1次側の入力電極(2a, 2b, 3a, 3b)の何れか1つに設けた2次側の負荷電流を検出する電流検出回路(8)とから構成し、

1次側と2次側が絶縁されていることを特徴とする3次ローゼン型圧電トランスの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パソコン、ワープロ等の液晶表示のバックライトの冷陰極管点灯用インバータに使用される3次ローゼン型圧電トランスとその駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来例における冷陰極管点灯インバータに使用される圧電トランスの斜視図である。図において、10は2次ローゼン型圧電トランス、12a, 12bは片側部に設けた入力電極、15は入力電極12a, 12bと反対側部に設けた出力電極である。入力電極12a, 12bの位置では矢印で示しているように厚み方向に分極処理されており、他の部分では矢印で示しているように長手方向に分極処理されている。

【0003】この2次ローゼン型圧電トランス10の入

力電極12a, 12bに共振周波数の高周波電圧を印加して共振させ、出力電極15から高圧の高周波電圧を得ている。

【0004】この2次ローゼン型圧電トランス10は固有の振動モードを有し、2ヶ所の節(振動が生じない部分で、ノード点と云う)がある。振動している箇所での支持は振動阻害による効率低下を招くので支持する位置は制約を受ける。また、入力電極12a, 12b、出力電極15への入・出力リード線の接続部分は振動している箇所となってしまうリード線の断線を招来する欠点がある。

【0005】図5は、他の従来例における冷陰極管点灯インバータに使用される圧電トランスの斜視図である。図において、20は3次ローゼン型圧電トランス、22a, 22b, 23a, 23bは両側部に設けた入力電極、25は中央部に設けた出力電極である。入力電極22a, 22b, 23a, 23bの位置では矢印で示しているように厚み方向に分極処理されており、入力電極22a, 22b, 23a, 23bと出力電極25間では矢印で示しているように長手方向に分極処理されている。

【0006】この3次ローゼン型圧電トランス20は、振動のノード点が、両側部と中央部分の3ヶ所にあり、入・出力のリード線の接続や支持をそれらの部分で行うことが可能であるために効率低下やリード線の断線を防止できるというメリットがある。

【0007】図6は、出力電極を2ヶ有する圧電トランスの斜視図である。図において、30は3次ローゼン型圧電トランス、32a, 32bは中央部に設けた入力電極、35, 36は両側部に設けた出力電極である。入力電極32a, 32bの位置では矢印で示しているように厚み方向に分極処理されており、入力電極32a, 32bと出力電極35, 36間では矢印で示しているように長手方向に分極処理されている。

【0008】図7は、図6で説明した出力電極を2ヶ有する圧電トランス30の駆動回路である。8はダイオードD, 抵抗R, コンデンサC等からなる電流検出回路、7は1次側の入力源、RLは冷陰極管のような負荷である。

【0009】表裏面の1次側の入力電極32a, 32b間に入力源7からの交流電圧を印加し、出力電極35, 36間に接続されている2次側の冷陰極管のような負荷RLに高圧の高周波電圧を印加して点灯し、駆動させるようになっている。この負荷RLはアースから浮いた状態になっている。

【0010】この負荷RLの出力電極36側は電流検出回路8が接続されているために、抵抗Rを介してアースに接続されている。この電流検出回路8は、負荷RLに流れる負荷電流を検出して検出信号を次段(図示せず)に送出する。次段からの出力に基づいて入力周波数をコントロールして負荷電流を一定幅に保っている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この駆動回路においては、負荷RLは電流検出回路8を介して直接入力源7の一端であるアースに接続されている。このために、負荷RLの浮遊容量が大きく、負荷RLで大きな漏れ電流が生じる。この漏れ電流を図8に基づいて説明する。図8は、従来例の圧電トランスの駆動回路における漏れ電流の説明図である。負荷RLの一端は高圧出力（例えば、2HV）の出力電極35と出力電極36間に接続されており、出力電極36側には電流検出回路8の抵抗Rを介してアースに接続されている。このために、浮遊容量C₁を介して漏れ電流i₁が出力端子35とアース間に流れる。この浮遊容量C₁により周波数が高く、出力電圧が高いほど漏れ電流i₁が多くなる。その分、負荷RLが冷陰極管の場合、その輝度が低下する。従って、十分な電圧を得るための周波数が制限されるという課題があった。

【0012】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、圧電トランスの1次側と2次側の回路を完全に絶縁して負荷における浮遊容量を極力少なくすることによって負荷における漏れ電流を少なくし、安定した高圧の高周波電圧を負荷に印加できる3次ローゼン型圧電トランスとその駆動回路を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の3次ローゼン型圧電トランスは、2組の入力電極と2ケの出力電極を設け、各組の入力電極相互間を絶縁してある。従って、1組の入力電極と1ケの出力電極からなる特性の揃った圧電トランスの2組を合わせた構造となっている。出力電極からの出力は平衡となり、負荷はアースから浮いた状態になる。このことにより、負荷の浮遊容量を大幅に削減できる。なお、各組の入力電極相互間は絶縁されているので、各組の入力電極間の外部接続が必要であり、外部接続による機能拡大が図られる。また、この3次ローゼン型圧電トランスは、振動のノード点が、両側部と中央部の3ヶ所にあるため、入・出力のリード線の接続や支持をそれらの部分で行うことが可能であり、効率低下やリード線の断線を防止できるというメリットがある。

【0014】本発明の圧電トランスの駆動回路においては、互いに絶縁された2組の入力電極と2ケの出力電極を設けた3次ローゼン型圧電トランスを用いた回路構成となっている。この3次ローゼン型圧電トランスの入力電極の1つに電流検出回路を設けたので、電流検出回路のアースは同じ1次側となっている。従って、従来のように負荷に電流検出回路を設けた場合と異なり、負荷における大きな浮遊容量がなく大きな漏れ電流を防止することができる。本発明では漏れ電流が少ないため、負荷に冷陰極管を用いた場合、輝度が低下することなく、かつ冷陰極管全体を輝度ムラなく点灯させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の3次ローゼン型圧電トランスは、中央部の表面に1次側の入力電極2a、3aを設け、この入力電極2a、3aに対応する中央部の裏面の位置に出力電極2b、3bを設け、表面の側部に2次側の出力電極5と出力電極6を設け、前記中央部を厚み方向に分極処理し、かつ前記中央部を除く両側部を長手方向の同じ向きに処理分極し、1次側の入力電極2a、2bと入力電極3a、3bとは絶縁されていると共に1次側の入力電極2a、2b、3a、3bの位置と2次側の出力電極5、6の位置がノード点であることに特徴を有している。

【0016】また、前記入力電極2a、3aは、対角線上に延びる斜めのスリットによって分割形成され、前記入力電極2b、3bは、対角線上に延びる斜めのスリットによって分割形成され、各入力電極2a、2b、3a、3bの一部はノードの位置にあることに特徴を有している。

【0017】更に、本発明の3次ローゼン型圧電トランスの駆動回路は、3次ローゼン型圧電トランス1の中央部の表裏面に設けた1次側の入力電極2a、2b、3a、3bに入力源7からの交流電圧を印加する1次側入力回路と、3次ローゼン型圧電トランス1の表面の側部に設けた2次側の出力電極5と出力電極6間に負荷RLを接続する2次側出力回路と、1次側の入力電極2a、2b、3a、3bの何れか1つに設けた2次側の負荷電流を検出する電流検出回路8とから構成し、1次側と1次側が絶縁されていることに特徴を有している。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実施例における冷陰極管点灯インバータに使用される圧電トランスの斜視図である。図において、1はPZT（チタン酸ジルコン酸鉛）を材料とするほぼ矩形の圧電素子からなる3次ローゼン型圧電トランス、2a、2b、3a、3bは中央部の表裏面に設けた入力電極、5、6は表面の側部に設けた出力電極である。これらの各電極は銀系材料を印刷することにより容易に形成することができる。これらの入力電極2a、3aは、対角線上に延びる斜めのスリットによって分割形成されており、入力電極2b、3bも対角線上に延びる斜めのスリットによって分割形成されている。すなわち、入力電極2a、2bと入力電極3a、3bは図の破線が示すノード上に位置するように斜めのスリットで分割され、かつ互いに絶縁されている。この斜めのスリットで電極を分割することにより、入力電極とノード位置が同じになる。

【0019】入力電極2a、2b、3a、3bの位置では矢印で示しているように厚み方向に分極処理されており、他の部分では矢印で示しているように長手の同じ方向に分極処理されている。従って、出力電極5と出力電

極6からは互いに逆極性の平衡電圧が出力されることになる。なお、3次ローゼン型の場合は図4に示した2次ローゼン型に比べて入出力の電極間の距離が短い分だけ分極処理作業が容易になる。

【0020】この3次ローゼン型圧電トランス1は、振動のノード点が、両側部と中央部の3ヶ所にあるため、入・出力のリード線の接続や支持をそれらの部分で行うことが可能であるため、効率低下やリード線の断線を防止できるというメリットがある。しかも、入力電極2aと3a及び2aと3bは対角線上に延びる斜めのスリットによって分割されているので、各入力電極2a、2b、3a、3bの一部はミードの位置にある。このノードの位置にリード線を接続することによってリード線の接続点が振動することがなく、断線を防止することができる。また、出力電極5、6からの平衡出力に負荷RLが接続されているので、出力側をアースから浮いた状態となり、負荷の浮遊容量を大幅に削減でき、漏れ電流を大幅に削減できるというメリットがある。

【0021】図2は、本発明の実施例における冷陰極管点灯インバータに使用される圧電トランスの駆動回路である。図において、1は図1で示した3次ローゼン型圧電トランスであり、R2a、R2b、R3a、R3bは抵抗、7は1次側の交流の入力源、RLは冷陰極管のような負荷、 i_o は負荷に流れる負荷電流、8は抵抗R2a、コンデンサC、ダイオードDからなる負荷電流を検出する電流検出回路である。なお、入力電極2bに設けた負荷電流検出用の抵抗R2bとバランスをとるために、入力電極2a、3a、3bに抵抗R2a、R3a、R3bが接続されている。

【0022】次に動作について説明する。3次ローゼン型圧電トランス1の共振周波数の電圧を抵抗R2aと抵抗R2bを介して入力源7から入力電極2a、2bに印加する。同時に抵抗R3aと抵抗R3bを介して入力電極3a、3bにも印加する。入力電極2a、2bに印加された電圧は昇圧された共振周波数の高電圧として出力電極5から出力され、入力電極3a、3bに印加された電圧は昇圧された逆極性の共振周波数の高電圧として出力電極6から出力される。従って、負荷RLには出力電極5、6から平衡した高電圧が印加されるなる。

【0023】また、負荷電流 i_o は図に示すように、出力電極5→負荷RL→出力電極6→入力電極3a→抵抗R3a→抵抗R2a→入力電極2a→出力電極5の経路と出力電極5→負荷RL→出力電極6→入力電極3b→抵抗R3b→抵抗R2b→入力電極2b→出力電極5との2つの経路を流れる。そこで、3次ローゼン型圧電トランス1の2次側の中点は入力電極の2a、2b、3a、3bと考えることができる。

【0024】電流検出回路8では、抵抗R2bに流れる半分の負荷電流 i_o による降下電圧をダイオードD、コンデンサCで整流・平滑し、次段（図示せず）に送出して

いる。この電流検出回路8からの出力に基づいて入力源7の周波数をコントロールし、負荷電流を一定にするように構成している。

【0025】この3次ローゼン型圧電トランス1を用いて入力電極2bに電流回路8を設けることにより、1次側と2次側を完全に絶縁、分離することができる。負荷RLの浮遊容量を大幅に削減でき、漏れ電流を最小限におさえることができるので、安定した状態で負荷に高圧の高周波数を印加することができる。

【0026】図3は、本発明の圧電トランスの駆動回路における漏れ電流の説明図である。出力電極5、6からの3次ローゼン型圧電トランス1の出力は、平衡出力であり、アースから浮いた状態になっている。このため、負荷RLの浮遊容量は、対アースとの浮遊容量C₀が2ヶ直列に接続された形となり、浮遊容量C₀の半分となる。これに伴う漏れ電流 i_l は図8に示した従来の浮遊容量の半分となるので漏れ電流も半分となり従来の駆動回路よりも高い周波数を用いた駆動を可能としている。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による3次ローゼン型圧電トランスは、中央部の表面に1次側の入力電極2a、3aを設け、この入力電極2a、3aに対応する中央部の裏面の位置に入力電極2b、3bを設け、表面の側部に2次側の出力電極5と出力電極6を設け、前記中央部を厚み方向に分極処理し、かつ前記中央部を除く両側部を長手方向の同じ向きに処理分極し、1次側の入力電極2a、2bと入力電極3a、3bとは絶縁されていると共に1次側の入力電極2a、2b、3a、3bの位置と2次側の出力電極5、6の位置がノード点であるので、入・出力のリード線の接続や支持をそれらの部分で行うことが可能であり、効率低下やリード線の断線を防止できるという効果がある。

【0028】また、本発明の3次ローゼン型圧電トランスは、3次ローゼン型圧電トランス1の中央部の表裏面に設けた1次側の入力電極2a、2b、3a、3bに入力源7からの交流電圧を印加する1次側入力回路と、3次ローゼン型圧電トランス1の表面の側部に設けた2次側の出力電極5と出力電極6間に負荷RLを接続する2次側出力回路と、1次側の入力電極2a、2b、3a、3bの何れか1つに設けた2次側の負荷電流を検出する電流検出回路8とから構成し、1次側と1次側が絶縁されているので、負荷の浮遊容量が大幅に軽減され、漏れ電流の低減に伴いより高い周波数での安定した駆動を可能としている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における3次ローゼン型圧電トランスの斜視図である。

【図2】本発明の実施例における圧電トランスの駆動回路図である。

【図3】本発明の圧電トランスの駆動回路における漏れ

電流の説明図である。

【図4】従来例における2次ローゼン型圧電トランスの斜視図である。

【図5】従来例における3次ローゼン型圧電トランスの斜視図である。

【図6】出力電極を2ヶ有する3次ローゼン型圧電トランスの斜視図である。

【図7】従来例における圧電トランスの駆動回路である。

【図8】従来例の圧電トランスの駆動回路における漏れ電流の説明図である。

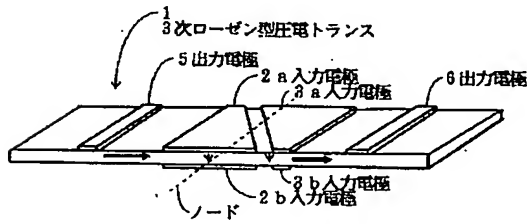
【符号の説明】

- 1 3次ローゼン型圧電トランス
- 2 a, 2 b, 3 a, 3 b 入力電極
- 5, 6 出力電極
- 7 入力源
- 8 電流検出回路
- 10 2次ローゼン型圧電トランス

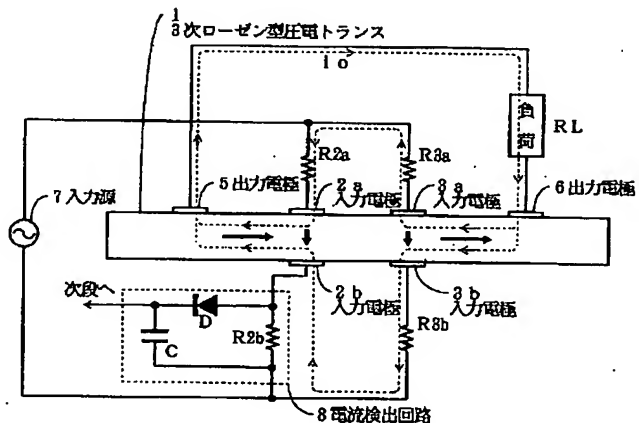
- * 12 a, 12 b 入力電極
- 15 出力電極
- 20 3次ローゼン型圧電トランス
- 22 a, 22 b, 23 a, 23 b 入力電極
- 25 出力電極
- 30 3次ローゼン型圧電トランス
- 32 a, 32 b 入力電極
- 35, 36 出力電極
- C コンデンサ
- C_s 浮遊容量
- D ダイオード
- i_o 負荷電流
- i₁ 漏れ電流
- i₂ 漏れ電流
- R 抵抗
- R2a, R2b, R3a, R3b 抵抗
- RL 負荷

*

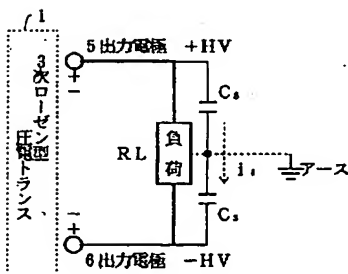
【図1】



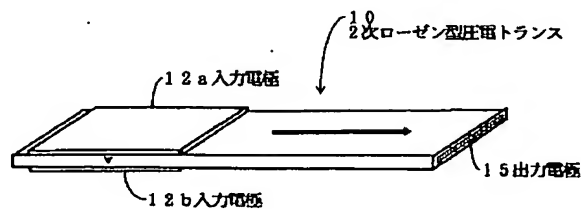
【図2】



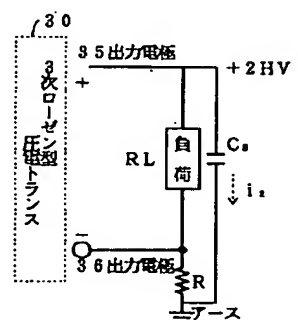
【図3】



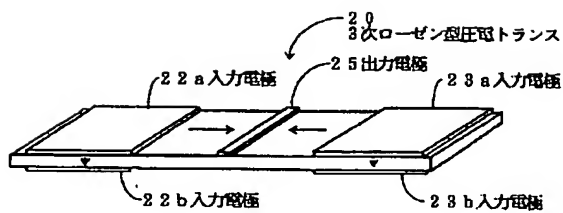
【図4】



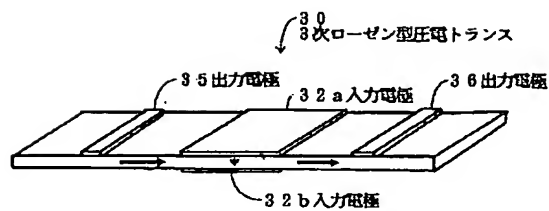
【図8】



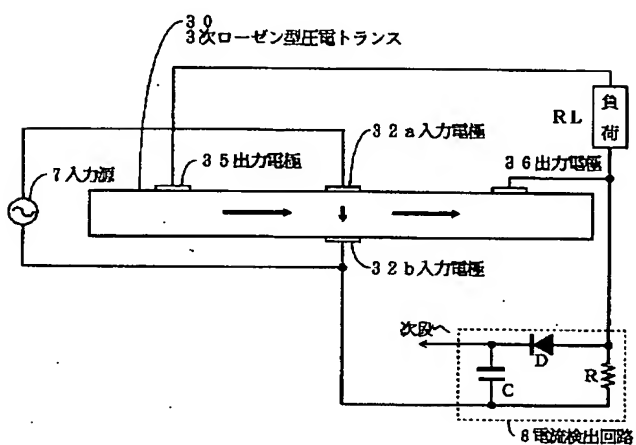
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 水谷 彰

埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式
会社タムラ製作所埼玉事業所内